

朗読による精神面での積極的休息が知覚—運動学習に及ぼす効果²佐 田 吉 隆¹

本研究の目的は、朗読による精神面での積極的休息が知覚—運動学習に及ぼす効果を検討することであった。テスト試行10試行間それぞれの、1分間の休憩中における3つの技法の回復促進効果が比較された。3つの技法は次のようなものであった。(a)積極的休息(筋)群は、回転板追跡学習(右手)の休止期間にタッピング(左手)に従事した。(b)積極的休息(心)群は、実験とは無関係の書物を朗読した。(c)消極的休息群は、できるだけ体を動かさず実験に関する思索をしないように休憩した。その結果、休憩中に朗読することが最も効果的な回復技法であった。朗読群の被験者は、技能習得試行において、他の2つの技法よりも接触時間で有意に優れていた。休憩中に朗読することはまた、フリッカー値の上昇をもたらした。しかし、統計的には認められなかった。覚醒水準の上昇の可能性が考察された。

キーワード：積極的休息、朗読、回転板追跡課題、知覚—運動学習、CFF

問 題

運動競技のコーチやスポーツ研究を行っている人々は、アスリートが疲労からすばやく回復するために役立つさまざまな技法に、長い間関心を持ってきた。彼らは、同じ日の2度目、3度目の成績や、競技会の後半により良い成績を確実にする手段を、探し続けている。すばやい回復は、短時間に2度以上の全力を尽くしての努力を求められる、トラック競技や水泳種目に参加する選手に特に重要であるし、フットボール、バスケットボール、サッカーやホッケーのようなスポーツのチームメンバーにとっても重要である(Harrison, 1960)。これまでに、多くの技法が試みられ、全世界で広く用いられているが、実際により効果的な回復をもたらすために、統制された実験を通しての検討はそれほどなされていない。

身体的活動による疲労を回復するためには、単に体を動かさないでいるよりも、使わなかった身体部位を動かした方がよいことが知られている。この現象は、積極的休息(active rest)の効果といわれている。類似の現象に active recovery (例えば Katch, Gilliam & Weltman, 1978) や、クール・ダウン(cool-down: 例えば高岡, 1997)があるが、これらは運動を急にやめないで、軽いあるいは中程度の運動を行う整理運動によって、使った部位の身体機能を安静状態に近づけていくための手段である。

身体的疲労に関する積極的休息の効果を確かめた研究として、長田(1975)は自記式エルゴグラフ検査器を用いて検証した。2.5kgの錘を1秒間に1回の割合で人さし指で引き上げる運動を、指が動かなくなるまで行い、1分間の休息ののちオールアウト(all-out: へばって、作業とか運動を放棄すること)まで作業を継続した。その結果、何もしないで休息するとたちまち疲れてオールアウト点に達してしまうが、反対側の手を作業させながら休むと、元の手に戻ったときその回復ははるかに明瞭に現れた。同様の結果は、宮崎・山岡(1977)においても得られている。また谷嶋・長田(1979)は、同様の筋反復作業を用い、前後の作業に挟んだ5分間の休憩期間に踏み台昇降運動を実施した結果、筋作業の作業量が増加を示した。

このような積極的休息の効果は、知覚—運動学習課題を用いた研究から、技能習得過程においても効果があることが報告されている。吉竹(1983)は、右手で回転板追跡課題(pursuit-rotor)を行わせる場合、試行間の休憩中に反対の左手でタッピングをさせる方が、何もしないで休息するよりも効果があることを示した。また Belzer and Peters (1972) は、回転板追跡課題を5分間行わせた後、2分の休憩中に挙手跳躍運動(jumping jacks)という大筋の運動を続けた場合と、静かに座ったままの場合とを比較した。その結果、次のセッションのレミニセンス(reminiscence: 学習直後よりも、一定時間を経過したときに保持の測定量が増加すること)量が、大筋の運動を行った被験者の方が有意に上回った。これは Hull (1943) のいう反応抑制(reactive inhibition: 生体がなんらかの反応を行うとき、これを抑制しようとする負の

¹ 岡山大学大学院自然科学研究科 ysada@cc.okayama-u.ac.jp

² 尚、本研究の一部は中国四国心理学会第54回大会(1998)で発表した(佐田・三谷, 1998)

動因が生じる)を引き起こす物質が、血流によってより早期に除去された結果だとした。

これら身体的疲労の回復過程における積極的休息の生理学的効果については、従来 active recovery やクール・ダウンにおいてなされてきた解釈が適用できるかもしれない (Alpert, 1969)。つまり、比較的激しい強度の運動を行うと、無氣的代謝が動員され、筋中に乳酸が生成される。このような激運動後は安静を保つより、軽度あるいは中程度の運動を行う方が、運動後に酸化されるか肝臓でグリコーゲンに再合成される血中乳酸の除去が促進される (フォックス, 1982) としている。この理由は、軽度あるいは中程度の運動を行うことにより、血液循環が促進され、活動筋から肝臓などへの乳酸の移送が円滑になることや、軽い運動、すなわち有酸素運動を行うことにより、TCA (tricarboxylic acid) サイクルで酸化される乳酸が増加することによって考えられる (高岡, 1997 ; 八田, 1993)。

ところが、吉竹 (1983) や Belzer & Peters (1972) が用いた知覚一運動学習 (回転板追跡課題) には心的疲労という、別の疲労回復過程が関与しているとも考えられる。谷嶋・長田 (1979) や Harrison (1960) は、被験者が、積極的休息によって新鮮な感覚が惹起され、新たな気持ちで後期作業に臨めたと訴えており、被験者の主観的疲労回復感に効果があることを報告している。

身体運動が精神活動にどのような定量的効果をもつかについてはいくつかの研究がある。松田・藤田・渡辺 (1973) は、自転車エルゴメーターによる、12分から16分でオールアウトにいたる運動を行わせ、その前後の1桁の加算作業の成績がどのように変化するか調べた。その結果、運動負荷を加えないコントロール条件下では、プリテストとポストテストの計算課題の成績に有意な差は存在しないが、運動負荷条件下においては、ポストテストの成績がプリテストの成績より有意に上昇することを見出した (同様の結果は、西岡・秋庭 (1962) においても得られている)。彼らは、計算作業成績に覚醒水準が大きく関与していることが考えられるとしている。さらに藤田・串間 (1987) は、気ままに走るジョギングの事態においても、プリテストからポストテストにかけての計算成績の上昇を確認している。また Davey (1973) は、自転車エルゴメーターによる運動が、主に短期記憶における注意過程に関わる精神作業テスト (Brown & Poulton, 1961) を促進することを示し、覚醒水準の上昇を示唆した。また岡沢 (1981) は、20分間の加算作業を行い、15分の休息の後、20分間の加算作業を行う場合に、15分の休息中、話をせず静かに休

んだ統制群に比べ、9分間なわとびを行い、その後5分間平静に休む方法をとった、積極的休息 I 群の誤数の変化量が有意に少なかった。

運動によって覚醒水準が高まることについては、覚醒水準の上昇に関わる測度であるフリッカー (critical flicker fusion frequency : CFF) 値 (円田, 1971)、選択反応時間 (円田, 1972)、を用いた先行研究によって支持されている。円田 (1971) は、トレッドミル上で、さまざまな速さ (50m / 分から 225m / 分) で、30分間の歩行または走行を行わせた。円田 (1971) によると、運動中は歩行運動の速度が大になるにつれて、CFF 値の上昇がみられ、150m / 分においてピークに達したが、それ以降は逆に低下の傾向を示した。CFF 値は、一般的には中枢神経系を基調とする疲労事態が発現しているときには、その値が低くなる傾向にあるといわれている。すなわち、CFF 値の低下は覚醒水準 (arousal level) の減衰に起因する知覚機能の低下を反映し、視覚系を含む知覚連合皮質における視覚情報能力の減少を表現しているものと解釈される (長町, 1986)。また円田 (1972) は、同様の実験条件で選択反応時間を調べ、ほぼ同様な結果を得ている。選択反応時間は、脳における情報処理の弁別速度ないし、正確さを判定するものであり、筋肉労作や運動による疲労は、この活動水準の低下、すなわち反応時間の延長として現れるとみられている。

以上のように、運動は中枢の興奮性を高め、外部からの刺激を受容する感覚を鋭敏にし、反応時間を高め、反射動作を多くするなどして、有益な動作を準備するものと考えてよかろう。すなわち、運動によって大脳皮質の興奮レベルは上昇し、これは中枢神経系を基調とする疲労状態からの大脳活動の機能亢進に役立つのである。であるならば、精神活動による覚醒水準の上昇によっても、中枢での判断を鋭敏化するものと考えられる。

佐田・三谷 (1997) や Sada (1998) は、知覚一運動学習課題として鏡映描写 (mirror-drawing) を1試行行わせた後、8分間の休憩中に朗読という精神活動を続けた積極的休息と、書字や実験に関する思索を禁じて休息させる消極的休息の、精神疲労に及ぼす効果を比較した。その結果、鏡映描写の2試行目以降で積極的休息条件の方が有意に逸脱数が少ないという結果を得ている。ただし、逸脱回数が、時間値などと較べて偶然の変動を拾い易く、また被験者の構えによっても影響される度合いが強いことから、error score としての信頼性が低いことは否めない (鈴木・鈴木・長田・辻・林部, 1974)。また Sada (1998) の考察は、生理指標によらない

被験者の内観報告に基づいていたため、覚醒水準の上昇が知覚運動学習の促進の直接の原因であることを示唆するにとどまっていた。

よって本研究では、知覚—運動学習として、回転板追跡課題における標的追従技能の遂行に及ぼす休憩の影響をみることを目的とする。また、CFF 値を測定し、実際に生理的な面からの覚醒水準の上昇もあわせて検討する。さらに、吉竹 (1983) の追試の意味合いもあり、積極的休息(筋)群を設け、他の筋群による積極的休息の効果と、朗読による精神面での積極的休息の効果との比較を試みる。①もし、吉竹(1983)や Belzer & Peters (1972) の知見が、血中乳酸除去の促進によって説明されるとすれば、他の筋群による積極的休息が標的追従技能の上達に最も効果的であり、吉竹 (1983) を支持する結果を得るだろう。②さらに、覚醒水準の上昇も関与しているならば、佐田・三谷 (1997) や Sada (1998) と同様に、朗読による積極的休息によっても、標的追従技能の上達に効果が認められ、これら積極的休息条件で CFF 値の上昇がみられるだろう。

方 法

1. 被験者

書字において、利き手が右手である岡山大学文学部・教育学部の学生のうち、回転板追跡課題の経験のない男子 8 名と女子 28 名の計 36 名が分析の対象とされた。被験者の年齢範囲は、18 歳から 29 歳であった ($M = 19.9$, $SD = 2.3$)。実験は 1998 年の 6 月中旬から 7 月上旬にかけて個別に行った。

2. 実験室状況・装置

吉田式パーシュートローター (竹井機器工業製) とタッピング (竹井機器工業製)、電子管フリッカー (竹井機器工業製 TYPE F-6)、ストップウォッチ (CITIZEN 製 LC QUARTZ) を用意した。室温約 22.5°C に調節した約 4.6 m² の実験室を使用した。空調機器によるノイズ (51dB (A): リネン(株)精密騒音計 NA-60 により A 特性で測定) があるため、不要と思われる時でも空調を使用し実験条件を統制した。部屋には被験者と実験者のみが在室し、すべて声で教示を行った。部屋の中央部の机に回転板追跡装置、電子管フリッカーを設置し、実験者は机の左脇に座った。

3. 手続き

被験者を各群の男女比、年齢、専攻等に関して、ほぼ等しくなるように積極的休息(筋)群 ($N = 12$) と積極的休息(心)群 ($N = 12$)、消極的休息群 ($N = 12$) の 3 群にランダムに分けた。まずは赤光 0.5° の CFF を高周波

→低周波方向に下降させ融合からちらつきへの周波数閾値を測定し(両眼視、連続 5 回)、その平均値を代表値として採用する (長町, 1986)。ただし、本実験で用いた実験装置 (電子管フリッカー) の回転制御は手動式であったため、調整法を採用した。調整法は、被験者自身がアテネータを回転しながらちらつき光と連続光の境界点を見つけて CFF 値とする方法である (武田, 1997)。このとき被験者は閾の点が求まるまで各系列の逆行をくり返すことが許されている。このようにして求めた閾値を CFF 測定値とした (西村・森本, 1985)。

次に“右手”を運動させる主課題として、回転板追跡作業を行わせた。まずつぎの諸事項を含む教示を与える。すなわち、課題は鉄筆で回転する円板上の標的 (target) を追従することであり、鉄筆を標的にできるだけ長時間接触させるよう努力すること。鉄筆はあまり強く握らず、常に楽な姿勢を保つこと。また回転板を鉄筆で強く押さえつけないことなどである。そして回転板を回し、被験者の利き手に鉄筆を持たせて装置の正面に立位で作業を行わせた。回転板の回転速度は 1 分間に 45 回転とし、回転方向は時計回り、標的は直径 12mm、回転板の中心より 13cm のところとした。

試行は 1 試行 1 分間として、その接触時間をもって作業成績とする。実験者は毎試行、被験者が標的に鉄筆を接触した時間 (0.5sec. unit) をカウンターで測定し、記録した。すべての被験者に合計 10 試行行わせるが、試行間に 1 分間の休憩を挿入する。作業条件は次のとおりである。

1) 積極的休息(筋)群 各 1 分間の休憩の前半の 30 秒間を“左手”でタッピングをする。その後半の 30 秒間はイスに腰かけて実験に関する思索を禁じられ、なるべく考え事をせず体を動かさないように静かにじっとしている。この手続きは吉竹 (1983) に準じるものである。

2) 積極的休息(心)群 各 1 分間の休憩中の前半の 30 秒間実験と無関係な書物を声を出させて朗読させる。1 ページを PPC 用紙 (A4) 1 枚にコピーしたものを、休憩ごとにページを変えて被験者に提示した。そのあと、30 秒間はイスに腰かけて実験に関する思索を禁じられ、なるべく考え事をせず体を動かさないように静かにじっとしている。

3) 消極的休息群

1 分間の休憩中、イスに腰かけて実験に関する思索を禁じられ、なるべく考え事をせず体を動かさないように静かにじっとしている。

試行の開始と終了は、実験者が「用意」、「始め」、「止

め」の合図を与えることで知らせる。テスト試行で利き手(右手)を用いるのは、利き手は視覚—運動系の協応に関するかぎりは未経験であっても、運動系自体の機能レベルは、日常経験としての書字、描画、その他の作業を通じてかなりの高さまで達しており、非利き手のように作業の習熟に伴い、却って逸脱が増大を示す傾向が得られない(鈴木・鈴木・長田・辻・林部, 1974)ためである。

最後に CFF を 5 回測定し(両眼視)、その平均値を代表値として採用する。点滅頻度の高い状態から低い状態へと移行させ、CFF 値に微調整しながら決定を下す調整法で測定した。また被験者の内省報告を受けた。

結 果

1. 回転板追跡課題の遂行成績について

各群の回転板追跡課題の平均接触時間と標準偏差を FIGURE 1 に示す。始めに、群間の等質性をみるため、プリテストである第 1 試行における 1 要因分散分析を行った。その結果、有意差はなく($F_{(2,33)}=0.284, ns$), 群構成は等質であったことを示している。

次に、各群の学習効果をみるため、3 (条件: 被験者間) $\times$ 9 (第 2—10 試行: 被験者内) の 2 要因分散分析を行った。接触時間の分散分析の結果、条件の主効果($F_{(2,33)}=3.99, p<.05$), 試行の主効果が有意であり($F_{(8,264)}=67.92, p<.001$), 条件と試行の交互作用が有意傾向であった($F_{(16,264)}=1.55, p<.10$)。

水準別誤差項を用いた(宮本・山際・田中, 1991) 単純主効果検定によれば、第 5 試行以降は、条件の効果が有意あるいは有意傾向であった(第 5 試行 $F_{(2,33)}=3.05, p<.10$; 第 6 試行 $F_{(2,33)}=5.22, p<.05$; 第 7 試行 $F_{(2,33)}=6.55, p<.01$; 第 8 試行 $F_{(2,33)}=3.00, p<.10$; 第 9 試行 $F_{(2,33)}=4.48, p<.05$; 第 10 試行

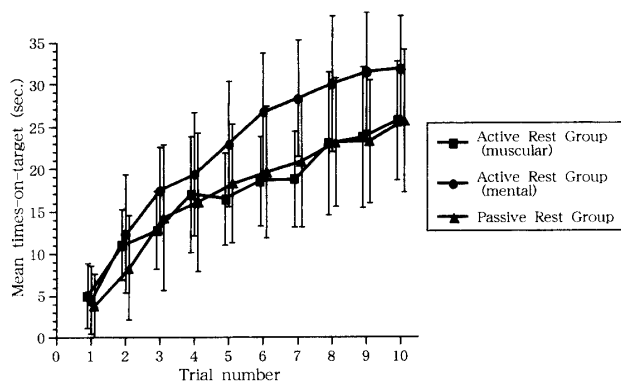


FIGURE 1 The mean times-on-target in sec. and standard deviations for the active rest ($N=12$) and passive rest ($N=12$) groups as a function of trial number.

$F_{(2,33)}=2.93, p<.10$)。チューキーの HSD 検定を用いた多重比較の結果、第 6 試行で積極的休息(心)群が積極的休息(筋)群($p<.05$)と消極的休息群($p<.05$)を有意に上回り、第 7 試行で積極的休息(心)群が積極的休息(筋)群($p<.01$)と消極的休息群($p<.05$)を有意に上回った。さらに、第 9 試行で積極的休息(心)群が積極的休息(筋)群($p<.05$)と受動的休息群($p<.05$)を有意に上回った。

2. CFF について

各群の課題遂行前と後の平均 CFF と標準偏差を FIGURE 2 に示す。始めに、群間の等質性をみるため、課題遂行前の CFF の 1 要因分散分析を行った。その結果、有意差はなく($F_{(2,33)}=1.55, ns$), 群構成は等質であったことを示している。

次に、各群の精神疲労度の変化をみるため、CFF の変化量(課題遂行前と後の値の差)をもって 1 要因分散分析を行った。しかし、各群の変化量に有意な差はみられなかった($F_{(2,33)}=1.52, ns$)。

考 察

回転板追跡課題の遂行成績について

本実験の結果から、いずれの条件でも回転板追跡課題の達成成績は向上したが、試行間の 1 分間の休憩を受動的に行わせるよりも、積極的に課題の性質の異なる朗読を行わせた方が、回転板追跡課題において有意に成績が良かった。これは佐田・三谷(1997)や Sada(1998)の結果を支持するものであった。このように、積極的に課題の性質の異なる朗読を行わせた方が、知覚—運動学習において有意に成績が良かったのは、どのような過程を経て動作に習熟していくのかという分析の視点を考慮すると、朗読が中枢神経系に対して影響を及ぼし、その結果として、回転板追跡課題の達達成

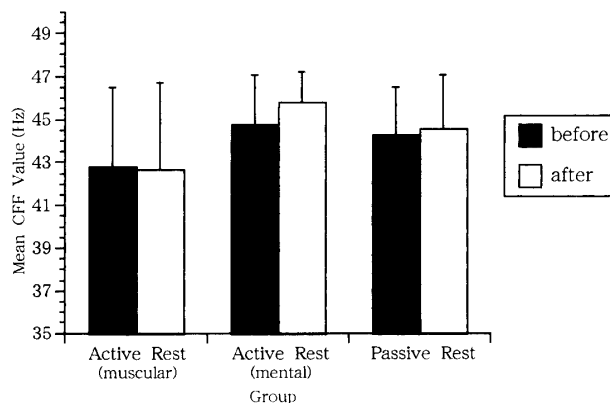


FIGURE 2 The mean CFF values in Hz and standard deviations before and after the treatment as a function of experimental condition.

績の向上に効果をもたらしたと解釈できる。

つまり、技術を習得する場合、3つの習得段階、つまり認知 (cognitive stage)、連合 (associative stage)、自律 (autonomous stage) があることがわかっている (Lewin, 1982; 調枝, 1976)。運動技術の習熟する初期の段階では、種々の要因のうち視覚的なものが多く働き、習熟するにつれてより筋感覚的な要因によって運動がスムーズに遂行されるものと考えられている (例えば Fleishman & Rich, 1963)。一度自律段階に達すると、動作は最小の意識で実行される。認知的段階で重要なことは、学習者が課題の性質や要求を理解して、行為に伴う重要な手がかりを認識し、主要な動作を同定することである。次の連合的段階では、不適切な反応パターンやエラーをできるだけ修正するために視覚的フィードバックから筋感覚的フィードバック (kinesthetic feedback) に移行がみられる。この段階は長期間にわたり、通常の知覚—運動学習では、自律的段階にまで進むことは非常にまれである (Lewin, 1982; 調枝, 1976)。このように、知覚—運動スキルの習得段階においては、覚醒時における大脳活動の機能亢進が、回転板追跡課題の達成成績の向上に効果をもたらしたと考えた方が妥当であろう。

本研究での積極的休息 (筋) で、吉竹 (1983) は、右手で回転板追跡課題を行わせる場合、試行間の休憩中に反対の左手でタッピングをさせる方が、何もしないで休息するよりも課題の遂行成績に効果があることを示した。しかし、本研究ではそのような結果は得られなかった。本研究での積極的休息 (筋) 群の手続きは、なるべく吉竹 (1983) に準じるように配慮したが、本研究で用いたパーシュートローターの性能から、回転板の回転速度は1分間に45回転とした。吉竹 (1983) が用いた回転速度は1分間に60回転であり、吉竹 (1983) に比べ本研究の主課題の負荷がある程度低かったことが、その一因であったかもしれない。積極的休息 (筋) 群の実験後の内省報告からも、疲労の原因となった主課題よりも、積極的休息として用いられている休憩時のタッピングの方が運動量として大きくなったとの複数の報告があり、主課題に対して負荷がかなり高かったことが窺われた。これは換言すれば、主作業の性質に応じた積極的休息としての適切な運動の量や方法のあることが予想され、主作業に対して、積極的休息が一定の負荷範囲ではそれを亢進させるが、限度を超えると反対に低下させる (Davey, 1973; 谷嶋・長田, 1979) というとも考えられよう。

CFF について

積極的休息 (筋) 群と消極的休息群では CFF 値の平

均値にほとんど変化がなかったが、積極的休息 (心) 群ではわずかに、課題遂行後の CFF の平均値の向上がみられた。しかし、CFF の変化は統計的には認められなかった。これは心的疲労が生理反応 (CFF) よりも、回転板追跡課題の作業遂行成績の変化に、より敏感に現れやすいのではないかと考えられる。一方で橋本 (1963) は、回転制御を手動で行う場合の測定誤差の多くは、変速が毎回一定でないことに起因しており、機械方式の測定器では、測定者の相違による測定誤差が著しく小さくなることを報告している。よって本実験においては、機械方式のフリッカーを用いることができなかったため、測定誤差によって、群の違いによって起こったはずのある程度の差異を相殺したのかもしれない (西村・森本, 1985)。ただ本研究や Sada (1998) の朗読を行った被験者の実験後の内省報告からは、「気分転換になった」「かえって気がまぎれた」「(焦っていたのが) 落ち着いた」「やる気が出てくる」等の報告が見られた。このような主観的疲労回復感に関する報告は、谷嶋・長田 (1979) や Harrison (1960)、黒田 (1993) の指摘するところでもある。よって積極的休息 (心) 群では、1分間の休憩を性質の異なった課題を行ったことで、覚醒度が高まり、精神面での積極的休息効果が働いたのではないだろうかと推測される。しかし、どのようなメカニズムが覚醒度に関与しているのかについては明らかではないが、以下の可能性がある。

すなわち、右利きの被験者が指でタッピングを行う場合、同時に朗読を行うと、左手よりも右手の指タッピング遂行に、より干渉することが報告されている (Murphy & Peters, 1994; Van Hoof & Van Strien, 1997)。これは右利きの被験者の場合、右手の運動制御は左半球で発話領域と機能的に近いために、同時に行う言語課題が左手の遂行よりも右手の遂行に干渉するのだろうと考えられている (Kinsbourne & Cook, 1971; Murphy & Peters, 1994)。また谷嶋・長田 (1979) は、精神作業における積極的休息に関して、筋作業と同様に、質的に類似している作業への転換がより効果的であることを示唆している。これらの知見から、積極的休息は大脳皮質での活動部位が主運動と近接している場合に効果的であるという可能性が考えられるだろう。

全体的考察と今後の課題

本研究の目的の1つは、心的活動を伴う積極的休息が知覚—運動学習に及ぼす効果を明らかにすることであった。本研究の結果からは、休憩中に朗読することが、技能習得試行において、他の2つの技法よりも接触時間で有意に優れていた。一方で、①積極的休息 (筋)

の効果は得られなかったもので、血中乳酸除去仮説は否定されたが、② CFF の増加についても統計的な有意差が得られなかったもので、覚醒水準こそが真の原因であるという実証には至らなかった。ただし、積極的休息(心)群の実験後の被験者からは、主観的疲労回復感に関する報告がみられ、覚醒水準の上昇の可能性が示唆された。

これまでの研究では、作業負荷の決定が必ずしも厳密ではなく、中枢の覚醒水準と作業の質的關係については言及されておらず、今後さらに検討を加える必要があると思われる。

引用文献

- Alpert, J.S. 1969 The mechanism of the increased maximum work performance of small muscle groups resulting from "diverting work" with other muscle groups. *Acta Physiologica Scandinavica*, **77**, 261—271.
- Belzer, E.G., Jr., & Peters, B. 1972 Effect of a gross motor activity on recovery from reactive inhibition in a rotary pursuit task. *Research Quarterly*, **43**, 125—130.
- Brown, I.D., & Poulton, E.C. 1961 Measuring the spare "mental capacity" of car drivers by a subsidiary task. *Ergonomics*, **4**, 35—40.
- 調枝孝治 1976 運動技術の系統性と習熟過程について 新体育, **46**, 896—899.
- Davey, C.P. 1973 Physical exertion and mental performance. *Ergonomics*, **16**, 595—599.
- 円田善英 1971 運動と頭脳明晰度との関係(1) 運動中のフリッカー融合閾値の変動 日本体育大学紀要, **2**, 19—28.
- 円田善英 1972 運動と頭脳明晰度との関係(2) 運動中における選択反応時間の変動 日本体育大学紀要, **3**, 119—144.
- Fleishman, E.A., & Rich, S. 1963 Role of kinesthetic and spatial-motor learning. *Journal of Experimental Psychology*, **66**, 6—11.
- フォックス, E.L. 朝比奈一男・渡部和彦(訳) 1982 選手とコーチのためのスポーツ心理学 大修館書店 Pp.77—82. (Fox, E.L. 1979 *Sports Physiology*. Philadelphia : Saunders.)
- 藤田尚文・串間正宏 1987 ジョギングが計算作業遂行に及ぼす効果 高知大学教育学部研究報告 第2部, **39**, 1—9.
- Harrison, A.B. 1960 Effects of selected techniques on recovery from fatigue and impairment in athletes. *Research Quarterly*, **31**, 136—141.
- 八田秀雄 1993 運動中および運動後における乳酸の代謝 *Japanese Journal of Sports Sciences*, **12**, 767—772.
- Hull, C.L. 1943 *Principles of behavior*. New York : Appleton-Century, P.278.
- 橋本邦衛 1963 Flicker 値の生理学的意味と測定上の諸問題—Flicker Test の理論と実際— 産業医学, **5**, 563—576.
- Katch, V.L., Gilliam, T., & Weltman, A. 1978 Active vs. passive recovery from short-term supramaximal exercise. *Research Quarterly*, **49**, 153—161.
- Kinsbourne, M., & Cook, J. 1971 Generalized and lateralized effects of concurrent verbalization on a unimanual skill. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **23**, 341—345.
- 黒田 稔 1993 筋反復運動における積極的休息効果と脳波 日本体育大学紀要, **23**, 55—59.
- Lewin, I. 1982 Driver training : A perceptual-motor skill approach. *Ergonomics*, **25**, 917—924.
- 松田生米夫・藤田信義・渡辺謙 1973 身体運動が計算成績に及ぼす効果 体育学研究, **18**, 135—143.
- 宮崎幹也・山岡誠一 1977 筋疲労に対する積極的休息の効果 日本体育学会第28回大会号, 242.
- 宮本友弘・山際勇一郎・田中 敏 1991 要因計画の分散分析において単純主効果検定に使用する誤差項の選択について 心理学研究, **62**, 207—211.
- Murphy, K., & Peters, M. 1994 Right-handers and left-handers show differences and important similarities in task integration when performing manual and vocal tasks concurrently. *Neuropsychologia*, **32**, 663—674.
- 長町三生(編) 1986 現代の人間工学 朝倉書店
- 長田一臣 1975 積極的休息—体育心理学の立場から— 新体育, **45**, 358—361.
- 西村 武・森本一成 1985 視覚疲労推定のための CFF の測定法の検討 テレビジョン学会誌, **39**, 726—730.
- 西岡 昭・秋庭信夫 1962 思考と動作の干渉に関する研究(第1報) 労働科学, **38**, 166—172.

- 岡沢祥訓 1981 精神作業の疲労回復に及ぼす運動の効果(積極的休息法) 体育心理学実験指導研究会(編) 体育心理学実験実習概説 大修館書店 Pp.60—64.
- Sada, Y. 1998 Effect of active rest by oral reading on a mirror-drawing task. *Perceptual and Motor Skills*, **87**, 635—642.
- 佐田吉隆・三谷恵一 1997 朗読による心的アクティブレストが知覚—運動学習に及ぼす効果 中国四国心理学会論文集, **30**, 16.
- 佐田吉隆・三谷恵一 1998 朗読による心的アクティブレストが知覚—運動学習に及ぼす効果(2)—一回転板追跡課題による検討— 中国四国心理学会論文集, **31**, 19.
- 鈴木達也・鈴木正弥・長田雅喜・辻敬一郎・林部敬吉 1974 知覚運動学習の実験的分析(4)—鏡像描写における両側性転移に及ぼす利き手の練習量の効果— 名古屋大学教養部紀要, **18**, 47—58.
- 高岡郁夫 1997 ウォーム・アップとクール・ダウン 保健の科学, **39**, 516—520.
- 武田正治 1997 疲労とフリッカー 日本プラント・ヒューマンファクター学会誌, **2**, 10—15.
- 谷嶋喜代志・長田一臣 1979 積極的休息の再検討 スポーツ心理学研究, **6**, 49—57.
- Van Hoof, K., & Van Strien, J.W. 1997 Verbal-to-manual and manual-to-verbal dual-task interference in left-handed and right-handed adults. *Perceptual and Motor Skills*, **85**, 739—746.
- 吉竹 博 1983 アクティブ・レストに関する実験的研究 日本心理学会第47回発表論文集, 835.

謝 辞

最後にパーシュートローターのメインテナンスに快く協力して下さった、岡山大学工学部工作センターの竹内英人技官に深く感謝致します。また、貴重なご示唆をいただきました岡山大学文学部行動科学科、三谷恵一教授に、心よりお礼を申し上げます。さらに、本論文の審査の過程において、3人の匿名審査委員の先生方から有益な多くの助言を頂きました。ここに記して感謝致します。

(1999.3.15 受稿, 11.20 受理)

Active Mental Rest (Oral Reading) : Effect on Perceptual-Motor Learning

YOSHITAKA SADA (THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY, OKAYAMA UNIVERSITY) JAPANESE JOURNAL OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY, 2000, 48, 138—144

The present study investigated an effect active mental rest on perceptual-motor learning in adults (8 men, 28 women, divided into 3 groups of 12 each). The experiment compared the effectiveness of 3 techniques in promoting recovery during 1-minute rest periods between 10 periods of rotary pursuit practice done with the right hand. The 3 techniques were : (1) active rest (muscular) : tapping with the left hand ; (2) active rest (mental) : oral reading of a book unrelated to the experiment ; and (3) passive rest : simple resting, without moving the body or, as much as possible, thinking about the experiment. The results showed that oral reading during the recovery periods proved to be the most effective recovery technique. The participants who did oral reading during the rest periods were significantly superior in time-on-target during the acquisition trials, compared to participants using the other 2 techniques. Oral reading during the recovery periods also resulted in some amelioration of critical flicker fusion, but the difference was not statistically significant. The possibility of raising the level of arousal was discussed.

Key Words : active rest, oral reading, pursuit rotor task, perceptual-motor learning, critical flicker fusion (CFF)